

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-182298

(43)Date of publication of application : 12.07.1996

(51)Int.Cl.

H02K 37/04

H02K 37/14

(21)Application number : 06-318334

(71)Applicant : FUJI ELELCTROCHEM CO LTD

(22)Date of filing : 21.12.1994

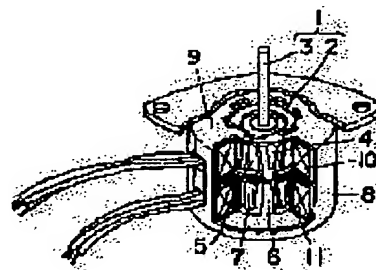
(72)Inventor : SUZUKI AKIHITO  
MATSUI TAKAYUKI  
WATANABE KAZUYUKI  
HONMA KAZUTAKA  
NAKANO HIROFUMI

## (54) STEPPING MOTOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a stepping motor with low-noise and high-performance where corrosion resistance is improved by ensuring positive yoke washing and plating treatment and chemical polishing treatment after magnetic annealing and at the same time vibration when driving with a motor is prevented.

**CONSTITUTION:** In a stepping motor with a rotor 1 having a permanent magnet 2 which is subjected to multiple-pole magnetization, stator yokes 4, 5, 6, and 7 having a plurality of comb-shaped pole pieces which are provided opposingly on the shaft of the rotor 1, excitation coils 10 and 11 which are provided outside the stator yokes 4, 5, 6, and 7, and a frame yoke 8 formed so that the stator yoke 4, 5, 6, and 7 and the excitation coils 10 and 11 are surrounded, a protrusion is provided at a flange part toward the protruding direction of the pole gears. Also, the protrusion of the stator yokes 4, 5, 6, and 7 can be elastically deformed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-182298

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 37/04

37/14

識別記号

5 0 1 K

K

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-318334

(22) 出願日 平成6年(1994)12月21日

(71) 出願人 000237721

富士電気化学株式会社

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72) 発明者 鈴木 曉人

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72) 発明者 松井 隆之

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72) 発明者 渡辺 和幸

東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(74) 代理人 弁理士 尾股 行雄

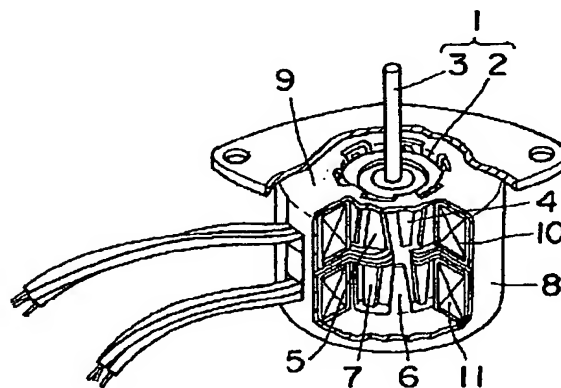
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ステッピングモータ

(57) 【要約】

【目的】 ヨークの洗浄及びメッキ処理や磁気焼純後の化学研磨処理を確実なものにして耐蝕性を向上させると共に、モータ駆動時の振動を防止した低騒音で、高性能のステッピングモータを提供する。

【構成】 多極着磁された永久磁石2を有するロータ1と、前記ロータ1軸上に対向して設けた複数の櫛状の極歯を有するステータヨーク4、5、6、7と、該記ステータヨーク4、5、6、7の外側に周設した磁励コイル10、11と、前記ステータヨーク4、5、6、7及び前記磁励コイル10、11を囲むように形成されたフレームヨーク8を備えたステッピングモータにおいて、前記フランジ部に極歯の突出方向に向けて突起を設けて構成した。又、前記ステータヨーク4、5、6、7のフランジ部の突起は弾性変形可能なものとした。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多極着磁された永久磁石(2)を有するロータ(1)と、該ロータ(1)の外側に周設した複数の櫛状の極歯(a)を有するステータヨーク(4、5、6、7)と、該ステータヨーク(4、5、6、7)に装着した励磁コイル(10、11)と、前記ステータヨーク(4、5、6、7)及び前記励磁コイル(10、11)を囲むように形成されたフレームヨーク(8)を備えたステッピングモータにおいて、前記フランジ部(c)に極歯(a)の突出側に向けて突起(b)を設けて成るステッピングモータ。

【請求項2】 ステータヨーク(4、5、6、7)のフランジ部(c)の突起(b)は弾性変形可能とした請求項1記載のステッピングモータ。

【請求項3】 前記フランジ部(c)の突起(b)はその基部(B)の肉厚を薄くして成る請求項2記載のステッピングモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ステッピングモータに関し、詳しくはステッピングモータに使用されるステータヨークの形状に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ステッピングモータは永久磁石のロータ、このロータ軸上に設けた櫛状の極歯を有するステータヨーク、その外側に周設した励磁コイル、これら内装部材を介装するカップ状のフレームヨーク等で構成されており、特にステータヨークやフレームヨーク等プレス加工による成形品が使用されている。従って、組立の際には、これらステータヨークやフレームヨークはプレス加工時に付着したプレス油の洗浄が必要であるし、時にはその表面をメッキ処理する場合もある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】これらステータヨークやフレームヨークの洗浄やメッキ処理は一括して大量に行われるが、特にステータヨークの洗浄(通常、有機溶剤が用いられる。)では図9、図10に示すようにその形状面から搬送中にヨーク同士が互いに重なり易く、これをそのまま洗浄すると、重なった部分は洗浄液が浸透できなくなるためプレス油が付着したまま残り、これが後の作業工程や磁気焼純炉内の雰囲気にも悪影響を及ぼすといった問題が生ずる。同様にメッキ処理にしても、重なり合った部分のメッキが不完全となり、耐蝕性が低下して錆発生の原因となる。

【0004】このような不都合を避けるため、洗浄やメッキ処理の際には重なったヨークを分離するが、これが極めて手間の掛かる作業であり、コストアップの要因となっていた。又、磁気焼純工程後の化学研磨処理でも同様な問題が発生する。

【0005】ところで、ステッピングモータはフレーム

ヨーク内にステータヨーク、コイル等を介装した後、キヤップで押さえ込んで封口されるが、こうした内装部材の寸法をフレームヨークの収納寸法よりも若干小さく設定して、フレームヨークとの間に僅かな遊びを持たせている。又、組立時はヨークやコイルボビンに設けた凸凹を嵌め合わせて位置決するが、この嵌め合わせにしても僅かな余裕を持たせてあり、こうした遊びや嵌め合わせのガタ等のため、モータ駆動時に内装部材が振動して騒音が発生する。更に、内装部材の振動がモータの性能を悪化させる恐れもあった。そのため、従来はモータの封口時にステータヨークと励磁コイルを強く押さえ込んだり、或いはステータヨークと励磁コイルを樹脂で一体モールドしたりして振動を防止していたが、ヨークやコイルを強く押さえ込み過ぎるとコイルボビンが変形したり、ヨークの極歯が変形し、ロータとのギャップが狭くなり、極端には接触し、ロータが回らなくなり、構成部材に悪影響を与えることとなる。又、樹脂モールドで一体化するとモールド工程が新たに増えるため、コストが高くなる傾向にある。

【0006】本発明の目的は、上記問題を解消し、プレス加工後のヨークの洗浄及びメッキ処理や磁気焼純後のヨークの化学研磨処理を確実なものにして耐蝕性を向上させると共に、モータ駆動時の振動を防止した低騒音で性能の良いステッピングモータを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明では、多極着磁された永久磁石(2)を有するロータ(1)と、該ロータ(1)の外側に周設した複数の櫛状の極歯(a)を有するステータヨーク(4、5、6、7)と、該ステータヨーク(4、5、6、7)に装着した励磁コイル(10、11)と、前記ステータヨーク(4、5、6、7)及び前記励磁コイル(10、11)を囲むように形成されたフレームヨーク(8)を備えたステッピングモータにおいて、前記フランジ部(c)に極歯(a)の突出側に向けて突起(b)を設けて構成した。

【0008】又、本発明では、前記ステータヨーク(4、5、6、7)のフランジ部(c)の突起(b)は弾性変形可能なものとした。又、この突起(b)は、その基部(B)の肉厚を薄くして形成すると良い。

【0009】

【作用】上記構成により、本発明では、ステータヨークのフランジ部に突起を設けると、洗浄やメッキ処理、或いは化学研磨処理の際にステータヨーク同士が重ね合わさっても、この突起によってステータヨーク間に隙間が生じるためフランジ部同士が密着しなくなり、確実な洗浄、メッキ処理、化学研磨処理が可能となる。

【0010】又、フランジ部に設けた突起が弾性変形可能な突起であると、組立時に、この突起が内装部材を適切なバネ荷重で押さえ付けて各部材間の遊びやブレを吸収するため、ステッピングモータ駆動時の振動が大幅に

軽減され騒音も低下する。

【0011】

【実施例】図1は本発明に係るステッピングモータの構成を示す断面斜視図である。回転体であるロータ1は周周方向に多極着磁されたリング状の永久磁石2とこれを支持するシャフト3から成り、その外側を囲むようにステータが形成されている。このステータは永久磁石2と、上下合わせて4つの対向面を持つ櫛状の極歯を周設したステータヨーク4、5、6、7と、その外側に装着された上下二つの励磁コイル10、11と、これらの部材を介装するカップ状のフレームヨーク8と、このフレームヨーク8を封口するキャップ9とから構成されており、これらステータヨーク4、5の極歯とステータヨーク6、7の極歯は互いに90°の電気角を持つように配置されている。

【0012】図2はステータヨーク4、5、6、7の一実施例を示す斜視図で、図3(a)はその正面図、図3(b)はA-A断面図である。図中、aは周方向に配置された極歯、cはフランジ部、bはフランジ部に設けられた突起である。その詳細を図4(a)、(b)に示すが、この突起bは(a)のようにプレス加工でくさび形に打ち抜いた後(打ち抜き部を斜線Aで示す。)、(b)のように点線部を極歯aの突出側に折り曲げて形成される。又、後述するが、この突起bは弾性変形可能な突起にするとより好都合であるため、図4(c)のように突起bの折り曲げ基部Bの肉厚を面打ち加工や絞り加工等で薄くしたものも使用される。この突起bの形状は図4に示した形状に限るものではなく、反発可能であれば如何なる形状でも良く、例えば図5(a)のような鉤形状のものが考えられる。この場合はプレス加工で打ち抜いた後(打ち抜き部を斜線Aで示す)、図5(b)のように点線部2か所を極歯aの突出側に折り曲げて形成される。この形状は図4に示すものよりバネ効果を持つが、更に折り曲げ基部Bの肉厚を薄くして弾性を強化したものが図5(c)である。

【0013】既述したように、製造工程では上述したステータヨーク4、5、6、7が一括して大量に洗浄、メッキ処理、或いは化学研磨処理されるが、この時、たまたまステータヨークの極歯aの山部と谷部の向きが図9(a)、或いは(b)のように位置したとしても、突起bを設けた本実施例のようなステータヨークを使用することにより、図10(a)或いは(b)に示す従来品のようにフランジ部c同士が密着して処理不良が発生するといった不都合が確実に防止される。

【0014】即ち、下側のステータヨークの極歯aの山部が上側のステータヨークの谷部に入り込む格好でステータヨーク同士が重なり合おうとしても、図6に示すように下側のステータヨークに形成した突起bが上側のステータヨークのフランジ部cの下面に当接するため、両フランジc間には突起bの高さ分の隙間が生じることと

なり、更に突起bの反発作用でステータヨークは互いに分離されることとなる。従って、処理液はその隙間から浸透するため、フランジcの表面にも所定の処理が確実に行われるようになる。

【0015】次に、突起bに弾性を持たせた場合の防振効果について説明する。図示していないが一般にステッピングモータの位置決め・組立にはステータヨーク4、5、6、7に設けた凸部や凹部や孔等をこれに対応するコイルボビン10、11の凸部や凹部や孔等に嵌め合わせ、それらをキャップ9で押さえ込むように封口するが、その際に、図7に示すようにステータヨーク4、5、6、7のフランジ部cに設けた弾性変形可能な突起bが一定のバネ荷重でコイルボビン12をしっかりと押さえ付け、その弾性で嵌め合わせ時のガタやフレームヨーク8との遊びで生ずる振動等を効果的に吸収するため、モータ駆動時に発生する回転振動や騒音が大幅に軽減されることになる。又、フランジ部cに突起bが設けてあっても、この弾性突起bは組立時にコイルボビン12を押さえ付けつつ撓曲するため、組立ての障害となることは無い。

【0016】本実施例ではステータヨーク4、5、6、7のフランジ部c上に突起bを1個設けたものを示したが、その形成位置と個数はこれに限定されるものではなく、少なくとも1個以上有れば効果的に作用する。従って突起bはモータのサイズや出力等に応じて適宜効果的に設ければ良く、例えば、図8のようにステータヨーク4、5、6、7のフランジ部cに3等分の間隔で形成する構造とすれば、組立後のステータヨーク4、5、6、7、励磁コイル10、11をより安定させることができる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ステータヨークのフランジ部に突起を設けたので、ステータヨークの洗浄やメッキ処理、或いは磁気焼純後の化学研磨処理の際にヨーク同士が重ならなくなるため、洗浄効果、メッキ処理効果、或いは化学研磨処理効果が確実なものとなり、構成部材の耐性が向上すると共に、従来のように搬送・処理中に重なり合ったヨークを分離する手間も省け、製造工数の大幅削減が可能となる。又、この突起のため、大量に一括して搬送できるようになり、これも又、工数の低減に寄与するものとなる。

【0018】又、本発明によれば、上記突起を弾性変形可能としたので、そのバネ荷重でステッピングモータの内装部材が確実に固定され、部材間のガタや遊びが吸収されてモータ駆動時の回転振動や騒音等が大幅に低減されるようになり、ステッピングモータの性能が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るステッピングモータの構成を示す断面斜視図である。

【図2】同、ステータヨークの一実施例を示す斜視図である。

【図3】同、ステータヨークの一実施例を示す図で、(a) は正面図、(b) はA-A' 断面図である。

【図4】(a) はステータヨークの部分拡大図で、(b) はA-A' 断面図、(c) は突起の弾性を強化した場合のA-A' 断面図である。

【図5】(a) は図4とは別のステータヨークの部分拡大図で、(b) はA-A' 断面図、(c) は突起の弾性を強化した場合のA-A' 断面図である。

【図6】本発明に係るステータヨーク同士が重なり合った場合のフランジ部の部分拡大正面図である。

【図7】同、ステータヨークにコイルボスを嵌め合わせる様子を示す部分正面図である。

【図8】図3とは別のステータヨークを示す図で、(a) は正面図、(b) はA-A' 断面図である。

\* 【図9】従来のステータヨーク同士が重なり合う位置関係を示す正面図で、(a) は極歯が同一方向に位置した場合、(b) は極歯が対向した場合である。

【図10】従来のステータヨークが重なり合った場合の斜視図で、(a) は極歯が同一方向に位置した場合、(b) は極歯が対向した場合である。

【符号の説明】

1 ロータ

2 永久磁石

10 4、5、6、7 ステータヨーク

8 フレームヨーク

10、11 磁励コイル

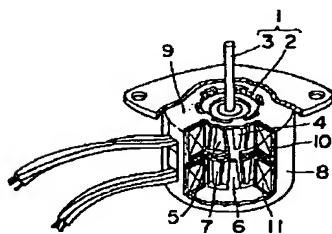
a 極歯

b 突起

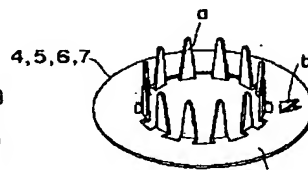
c フランジ部

\* B 突起の基部

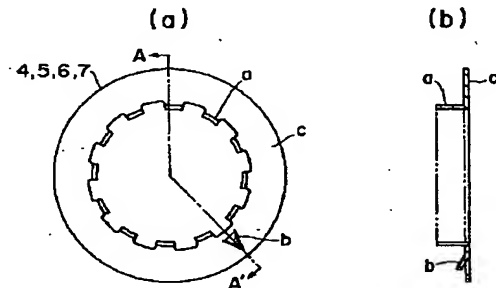
【図1】



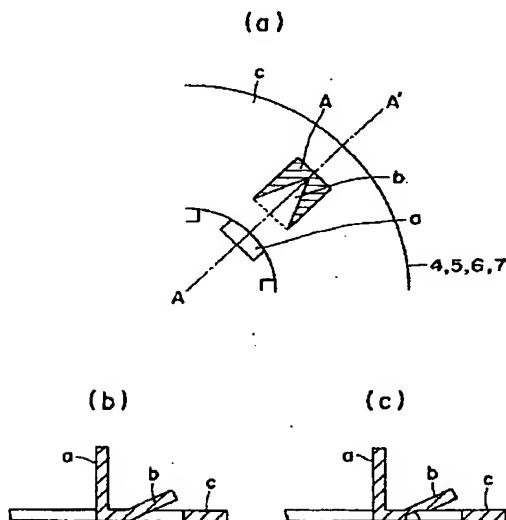
【図2】



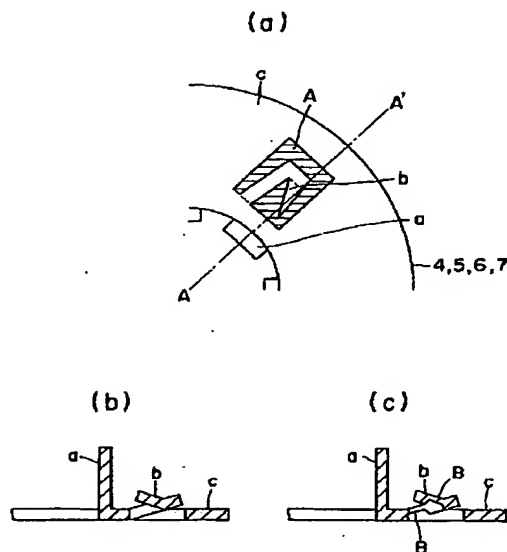
【図3】



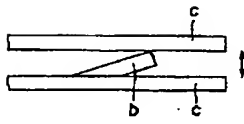
【図4】



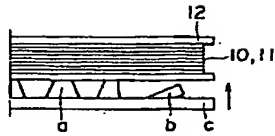
【図5】



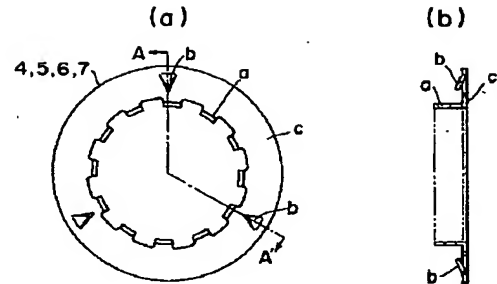
【図6】



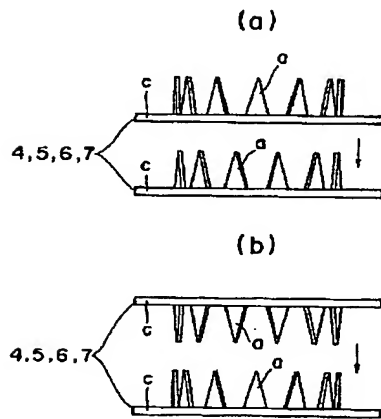
【図7】



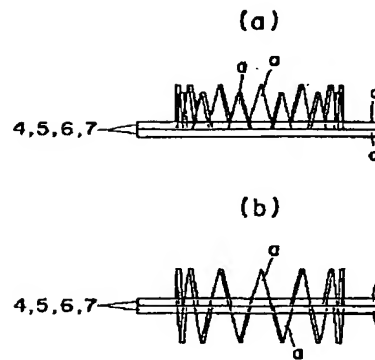
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 本間 一隆  
東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72)発明者 中野 廣文  
東京都港区新橋5丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

BEST AVAILABLE COPY